



## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Manhee JO, et al.

GAU: 2661

SERIAL NO: 10/757,404

EXAMINER:

FILED: January 15, 2004

FOR: PATH CONTROL DEVICE AND PATH CONTROL METHOD

## REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2003-008587	January 16, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)  
 are submitted herewith  
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 1月16日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-008587  
Application Number:

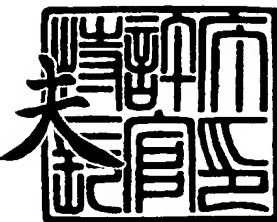
[ST. 10/C] : [JP2003-008587]

出願人      株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
Applicant(s):

2004年 1月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 14-0538

【提出日】 平成15年 1月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 趙 晚熙

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 磯部 慎一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 西田 克利

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 岡川 隆俊

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100114270

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 黒川 朋也

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108213

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 豊隆

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100113549

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 守

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 経路制御装置及び経路制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワーク上のパケットを転送する複数の転送装置と接続され、当該パケットの転送経路を制御する経路制御装置であって、

前記複数の転送装置から送信された複数の経路制御情報を記憶した経路制御情報記憶手段と、

移動端末及び該移動端末の通信相手である相手端末の各々の位置情報、並びに前記複数の経路制御情報に基づいて、前記移動端末と前記相手端末間の経路を把握し、前記移動端末の移動に伴い当該経路が変更する場合、当該経路の切替ポイントとなる転送装置を決定する経路制御手段と

を備えた経路制御装置。

【請求項 2】 前記経路制御手段は、

前記相手端末から、前記移動端末の移動後に当該移動端末が接続するであろう転送装置までの移動後経路を予測し、前記相手端末から、当該移動端末が移動前に接続していた転送装置までの移動前経路と、前記予測した移動後経路とを比較することで、前記切替ポイントとなる転送装置を決定することを特徴とする請求項 1 記載の経路制御装置。

【請求項 3】 前記経路制御手段は、

前記移動前経路と前記移動後経路との共通部分のうち前記移動端末に最も近い転送装置を、前記切替ポイントとなる転送装置として決定することを特徴とする請求項 2 記載の経路制御装置。

【請求項 4】 ネットワーク上のパケットを転送する複数の転送装置と接続され当該パケットの転送経路を制御する経路制御装置における経路制御方法であって、

前記複数の転送装置から送信された複数の経路制御情報を受信し記憶する経路制御情報記憶ステップと、

移動端末及び該移動端末の通信相手である相手端末の各々の位置情報、並びに前記複数の経路制御情報に基づいて、前記移動端末と前記相手端末間の移動前経

路を把握する経路把握ステップと、

前記移動端末が移動する場合に、移動後の移動端末の位置情報、前記相手端末の位置情報及び前記複数の経路制御情報に基づいて、移動後の移動端末と前記相手端末間の移動後経路を予測する経路予測ステップと、

前記移動前経路及び前記移動後経路に基づいて、経路の切替ポイントとなる転送装置を決定する決定ステップと

を有する経路制御方法。

【請求項 5】 前記決定ステップでは、

前記移動前経路と前記移動後経路とを比較することで、前記切替ポイントとなる転送装置を決定することを特徴とする請求項 4 記載の経路制御方法。

【請求項 6】 前記決定ステップでは、

前記移動前経路と前記移動後経路との共通部分のうち前記移動端末に最も近い転送装置を、前記切替ポイントとなる転送装置として決定することを特徴とする請求項 5 記載の経路制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワーク上のパケットを転送する複数の転送装置と接続され当該パケットの転送経路を制御する経路制御装置、及び当該経路制御装置において実行される経路制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の移動通信網では、網のトポロジー構成が主に図 1 (a) のようなツリー構造になっており、経路が固定的に決まっていたため、端末の移動に伴う経路の切り替えポイントとしてのクロスオーバルータ R 2 (下記の非特許文献 1 参照) を容易に決定することが出来た。

【0003】

【非特許文献 1】

磯部、岩崎、五十嵐、井原、藪崎、”クロスオーバルータでのバッファリング

によるハンドオーバ制御”、信学技報IN2002-112、Nov. 2002.

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、必ずしもツリー構造の網トポロジーを持たないインターネットのようなパケット転送ネットワークでは、図1（b）に示すようにパケットの経路が唯一ではなく複数の経路が存在しうる。即ち、A R 1 - R 2 - A R 3 の経路と、A R 1 - R 3 - A R 3 の経路の複数の経路がありうる。このため、端末の移動後の経路も網のトポロジーによっては一意に決まらず、経路の切り替えポイントとしてのクロスオーバルータを一意に決定することが出来ない。

#### 【0005】

本発明は、上記課題を解決するために成されたものであり、転送系と制御系が分離されているパケット転送ネットワークにおいて、無線を介して当該ネットワークに接続している移動端末が通信中に移動する場合に、経路の切り替えポイントであるクロスオーバルータを決定することができる経路制御装置及び経路制御方法を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る経路制御装置は、請求項1に記載したように、ネットワーク上のパケットを転送する複数の転送装置と接続され、当該パケットの転送経路を制御する経路制御装置であって、複数の転送装置から送信された複数の経路制御情報を記憶した経路制御情報記憶手段と、移動端末及び該移動端末の通信相手である相手端末の各々の位置情報、並びに複数の経路制御情報に基づいて、移動端末と相手端末間の経路を把握し、移動端末の移動に伴い当該経路が変更する場合、当該経路の切替ポイントとなる転送装置を決定する経路制御手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0007】

また、本発明に係る経路制御方法は、請求項4に記載したように、ネットワーク上のパケットを転送する複数の転送装置と接続され当該パケットの転送経路を制御する経路制御装置における経路制御方法であって、複数の転送装置から送信

された複数の経路制御情報を受信し記憶する経路制御情報記憶ステップと、移動端末及び該移動端末の通信相手である相手端末の各々の位置情報、並びに複数の経路制御情報に基づいて、移動端末と相手端末間の移動前経路を把握する経路把握ステップと、移動端末が移動する場合に、移動後の移動端末の位置情報、相手端末の位置情報及び複数の経路制御情報に基づいて、移動後の移動端末と相手端末間の移動後経路を予測する経路予測ステップと、移動前経路及び移動後経路に基づいて、経路の切替ポイントとなる転送装置を決定する決定ステップとを有することを特徴とする。

#### 【0008】

上記のように本発明は、ネットワーク上のパケットを転送する複数の転送装置（いわゆる転送系）と、これら複数の転送装置と接続され当該パケットの転送経路を制御する経路制御装置（いわゆる制御系）とを分離して構成したパケット転送ネットワークに適用される。このようなネットワークにおいて、経路制御装置では、複数の転送装置から送信された複数の経路制御情報を経路制御情報記憶手段に記憶しておく。即ち、経路制御情報は、転送系と制御系とで共有化されている。なお、本発明において経路制御装置は、複数の転送装置の各々と直接接続されている必要はなく、中継器等を介して間接的に接続されていてもよい。

#### 【0009】

ここで、経路制御装置は、経路制御手段によって、移動端末及び該移動端末の通信相手である相手端末の各々の位置情報、並びに複数の経路制御情報に基づいて、移動端末と相手端末間の経路を把握し、移動端末の移動に伴い当該経路が変更する場合、当該経路の切替ポイントとなる転送装置を決定する。より具体的には、請求項4に記載したように、経路制御装置において、移動端末及び該移動端末の通信相手である相手端末の各々の位置情報、並びに複数の経路制御情報に基づいて、移動端末と相手端末間の移動前経路を把握し（経路把握ステップ）、移動端末が移動する場合に、移動後の移動端末の位置情報、相手端末の位置情報及び複数の経路制御情報に基づいて、移動後の移動端末と相手端末間の移動後経路を予測する（経路予測ステップ）。そして、移動前経路及び移動後経路に基づいて、経路の切替ポイントとなる転送装置を決定する（決定ステップ）。

**【0010】**

このようにして、転送系と制御系が分離されているパケット転送ネットワークにおいて、無線を介して当該ネットワークに接続している移動端末が通信中に移動する場合に、経路の切り替えポイントであるクロスオーバルータを決定することができる。

**【0011】**

なお、具体的には、経路制御装置に係る発明や経路制御方法に係る発明において、以下の態様を採用することができる。

**【0012】**

上記の決定ステップでは、請求項5に記載したように、移動前経路と移動後経路とを比較することで、切替ポイントとなる転送装置を決定することを特徴とする。即ち、移動前経路と移動後経路とを比較することで、両者の共通部分と異なる部分とを把握できるため、共通部分から異なる部分に切り替わるポイントに該当する転送装置を、切替ポイントとなる転送装置として決定することができる。なお、経路制御装置に係る発明についても同様に、請求項2に記載したように、経路制御手段が、相手端末から、移動端末の移動後に当該移動端末が接続するであろう転送装置までの移動後経路を予測し、相手端末から、当該移動端末が移動前に接続していた転送装置までの移動前経路と、予測した移動後経路とを比較することで、切替ポイントとなる転送装置を決定することを特徴とする。

**【0013】**

また、上記の決定ステップでは、請求項6に記載したように、移動前経路と移動後経路との共通部分のうち移動端末に最も近い転送装置を、切替ポイントとなる転送装置として決定することを特徴とする。移動端末が移動するため、移動前経路と移動後経路とを比較した結果として、両者の異なる部分は相手端末側ではなく、移動端末側にできる。よって、両者の共通部分のうち移動端末に最も近い転送装置は、共通部分から異なる部分に切り替わるポイントの転送装置に該当する。従って、移動前経路と移動後経路との共通部分のうち移動端末に最も近い転送装置を、切替ポイントとなる適正な転送装置として決定することができる。なお、経路制御装置に係る発明についても同様に、請求項3に記載したように、経

路制御手段が、移動前経路と移動後経路との共通部分のうち移動端末に最も近い転送装置を、切替ポイントとなる転送装置として決定することを特徴とする。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0015】

図2は、本発明に係る経路制御システム100の全体構成及び経路制御装置1の機能的構成を示す図である。図2に示す様に、経路制御システム100は、制御系に属する経路制御装置1と、転送系に属するルータR1～R6とを備えて構成される。

#### 【0016】

制御系と転送系とは、経路制御システム100の物理的な構成要素としての経路制御装置1と複数のルータR1～R6とにより明確に分離されている。経路制御装置1と各ルータとは、有線回線を介して相互にデータの送受信が可能である。各ルータは、別のルータとの間で、有線回線又は有線回線及びルータを介して相互にデータの送受信が可能である。

#### 【0017】

図2に示す様に、経路制御装置1は、経路制御部2（経路制御手段に対応）と、経路制御情報記憶部3（経路制御情報記憶手段に対応）とを備える。各部はバスを介して、各部の機能に応じた信号の入出力が可能な様に接続されている。経路制御情報記憶部3は経路制御テーブル3Aを含んで構成され、経路制御情報は経路制御テーブル3Aに記憶される。

#### 【0018】

図3は、ネットワークで伝送されるパケットが持つべき最低限のフィールドを示す図である。同図に示すように、パケットには、送信側端末のアドレス（送信側アドレス）A1と、受信側端末のアドレス（受信側アドレス）A2と、データペイロードPとが含まれている。

#### 【0019】

図4は、図3のパケットフォーマットのアドレスA1、A2の各々に含まれる

情報を示す図である。同図に示すように、アドレスは、ネットワーク識別子D1を含むことでネットワークを区別でき、ルータ識別子D2によってルータまでのルーティングが可能になる。最後の端末識別子D3は、各ルータが端末に対して一意に割り当てる端末識別子であり、このフィールドは、どの端末にパケットを送るかをエッジルータ装置が決めるときに利用される。即ち、エッジルータ装置以外の中間 (intermediate) ルータ装置では、ネットワーク識別子D1とルータ識別子D2だけでルーティングを行う。

### 【0020】

図2における転送系では、端末の移動前の経路—移動後の予測経路を示している。ルータR1～R6の各々は、パケットを宛先まで転送するための経路制御情報をルーティングテーブルとして備えている。例えば、ルータR3が備えたルーティングテーブルを図6 (a) に、ルータR2が備えたルーティングテーブルを図6 (b) に、それぞれ示す。これらルーティングテーブルにおける「宛先」のN1～N6は、宛先ネットワークの識別子を表すもので、図4のネットワーク識別子D1とルータ識別子D2の情報を含む。なお、パケットの宛先である移動端末#Mの宛先アドレスの情報は、パケットの中の送信側アドレスA1 (図3) に相当し、移動端末#Mの位置によって変わる。

### 【0021】

図6 (a)、(b) のようなルーティングテーブル内の経路制御情報は、各ルータから経路制御装置1へ送信され、経路制御装置1ではそれらの経路制御情報は経路制御テーブル3Aとして記憶される。図5には、経路制御テーブル3Aの一例を示す。同図に示すように、送信元N3の行に着目すると、送信先N1、N2、N4、N5、N6の欄の情報は、図6 (a) のルータR3が備えたルーティングテーブルの情報に一致する。同様に、送信元N2の行に着目すると、送信先N1、N3、N4、N5、N6の欄の情報は、図6 (b) のルータR2が備えたルーティングテーブルの情報に一致する。このように、経路制御システム100では、制御系と転送系とが経路制御情報を共有化している。

### 【0022】

このように経路制御装置1は、転送系の各ルータが持っているものと同等の経

路制御情報を持ち、この経路制御情報に基づいて、以下のようにパケットが転送される経路を把握する。図2に示すように、移動端末#Mの移動前は、当該移動端末#MはルータR1配下で、ルータR3配下の相手端末#Cからのパケットを受信している。この時点のパケットは、図2において破線で示す「R3-R2-R1」の経路で移動端末#Mまで転送される。この経路は、以下のようにして把握される。つまり、図5の経路制御テーブル3Aにて、送信元N3で送信先N1についてはR2なので、ルータR3の次はルータR2となる。さらに、送信元N2で送信先N1についてはR1なので、ルータR2の次はルータR1となる。よって、「R3-R2-R1」の経路が把握される。

#### 【0023】

その後、移動端末#MがルータR6配下に移動すると、新たな経路は以下のようにして把握される。つまり、図5の経路制御テーブル3Aにて、送信元N3で送信先N6についてはR2なので、ルータR3の次はルータR2となる。さらに、送信元N2で送信先N6についてはR6なので、ルータR2の次はルータR6となる。よって、図2において点線で示す「R3-R2-R6」の新たな経路が把握されることとなる。

#### 【0024】

以下、図7、8を用いて移動端末#Mの移動時にクロスオーバルータを決定する処理について説明する。経路制御装置1では図7の一連の処理が実行される。

#### 【0025】

経路制御装置1は、まず各ルータから経路制御情報を受信し経路制御テーブル3Aとして記憶しておく（図7のS1；経路制御情報記憶ステップ）。そして、上述した要領で移動端末#Mと相手端末#C間の移動前経路を把握しておく（S2；経路把握ステップ）。その後、移動端末#Mが移動する場合（S3で肯定判断された場合）、経路制御装置1は、上述した要領で移動後の移動端末と相手端末間の移動後経路を予測し（S4；経路予測ステップ）、移動前経路と移動後経路とを比較することで共通部分のうち移動端末に最も近い転送装置をクロスオーバルータとして決定する（S5；決定ステップ）。

#### 【0026】

このS5の決定ステップでは、図8に示すように、相手端末#Cから移動端末#Mまでの移動前経路「#C-R3-R2-R1-#M」と、S4の予測により得られた移動後経路「#C-R3-R2-R6-#M」とを比較することにより、「#C-R3-R2」が共通部分として導出され、この共通部分において移動端末#Mに一番近いルータR2がクロスオーバルータとして決定されることとなる。なお、図7の処理では、S3にて移動端末#Mが移動するのを待っているときに新たな経路制御情報の受信があった場合、S1へ戻り、S1とS2の処理を再実行することが望ましい。

#### 【0027】

以上説明した実施形態によれば、転送系と制御系が分離されているパケット転送ネットワークにおいても、制御系（経路制御装置1）が転送系と経路制御情報を共有化し、この経路制御情報に基づいて上記図7の処理を行うことにより、無線を介して当該ネットワークに接続している移動端末#Mが通信中に移動する際に、経路の切り替えポイントとなるクロスオーバルータを適切に決定することができる。

#### 【0028】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、転送系と制御系が分離されているパケット転送ネットワークにおいて、無線を介して当該ネットワークに接続している移動端末が通信中に移動する場合に、経路の切り替えポイントであるクロスオーバルータを決定することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

(a) は従来のツリー構造のネットワークにおけるクロスオーバルータ決定処理を説明する図であり、(b) はツリー構造の網トポロジーを持たないネットワークにおけるクロスオーバルータ決定処理を説明する図である。

##### 【図2】

経路制御システムの全体構成及び経路制御装置の機能的構成を示す図である。

##### 【図3】

ネットワークで伝送されるパケットが持つべき最低限のフィールドを示す図である。

【図4】

図3のパケットフォーマットのアドレスA1、A2の各々に含まれる情報を示す図である。

【図5】

経路制御テーブルの一例を示す表である。

【図6】

- (a) はルータR3が備えたルーティングテーブルの一例を示す表であり、 (
- b) はルータR2が備えたルーティングテーブルの一例を示す表である。

【図7】

経路制御装置において実行されるクロスオーバルータ決定処理の流れ図である。

【図8】

図7の処理の決定ステップを説明するための図である。

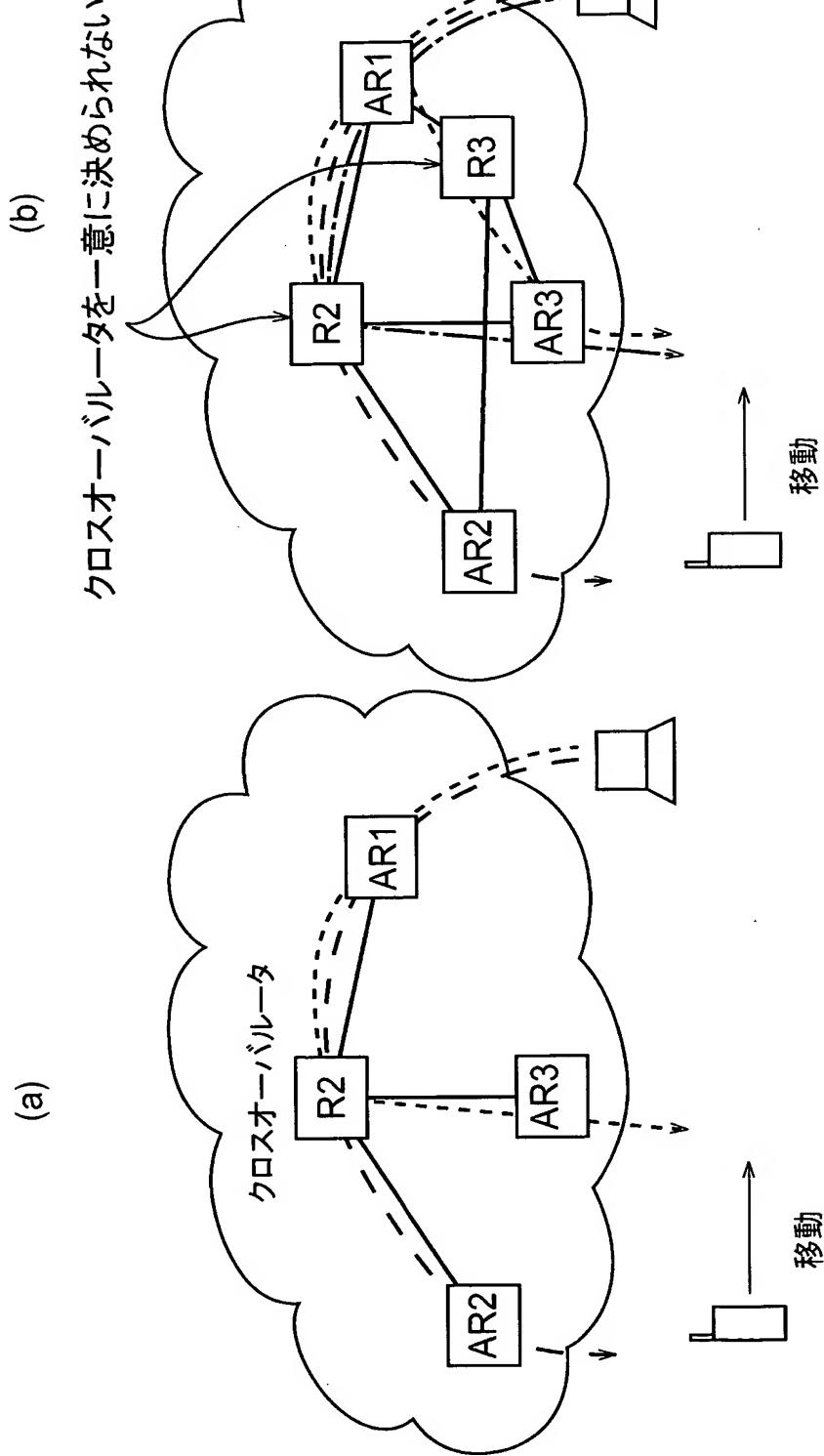
【符号の説明】

1…経路制御装置、 2…経路制御部、 3…経路制御情報記憶部、 3A…経路制御テーブル、 100…経路制御システム、 A1…送信側アドレス、 A2…受信側アドレス、 D1…ネットワーク識別子、 D2…ルータ識別子、 D3…端末識別子、 P…データペイロード。

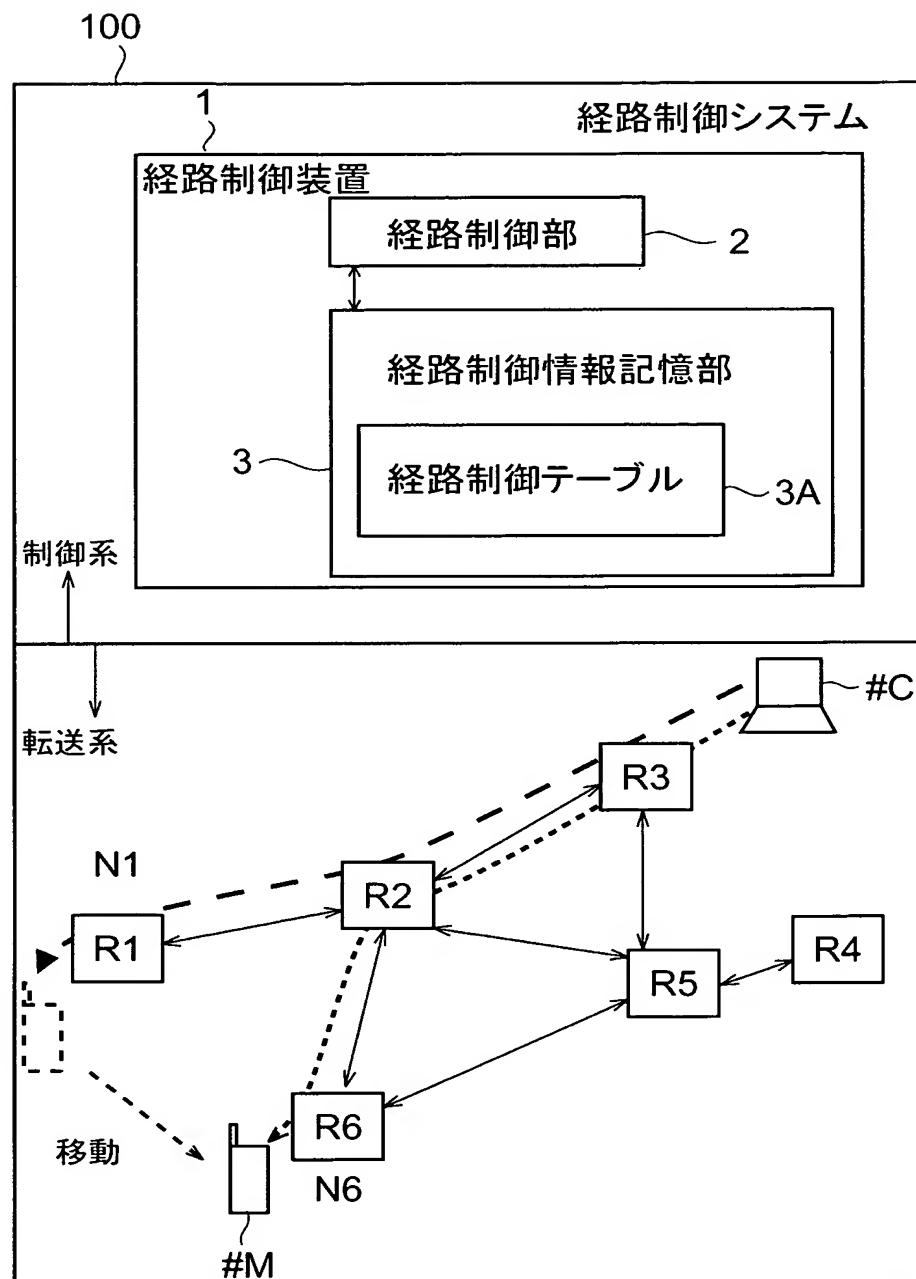
【書類名】

図面

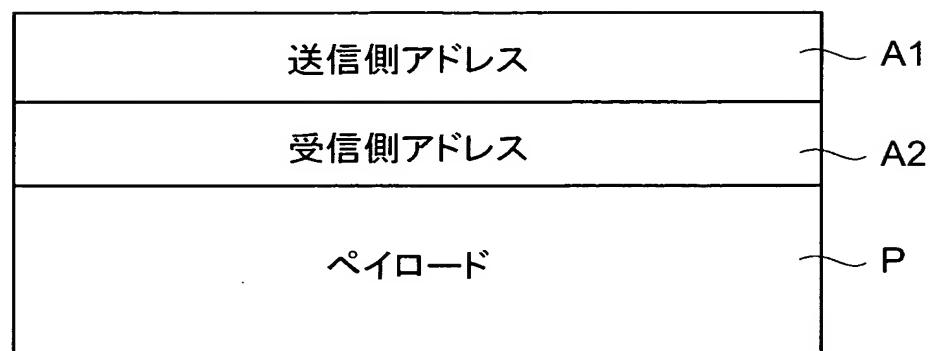
【図 1】



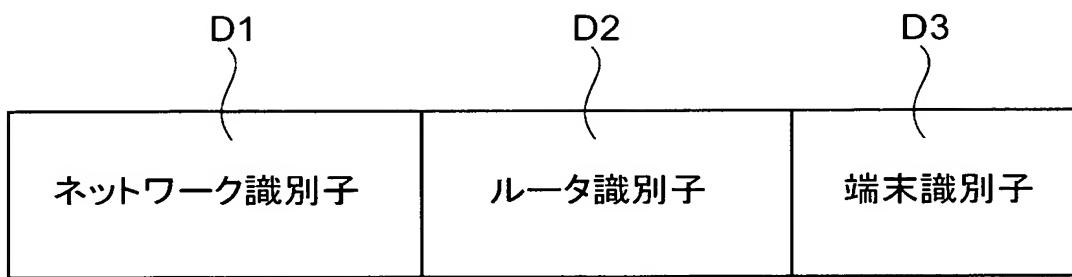
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

送信先 送信元	N1	N2	N3	N4	N5	N6
N1	—	R2	R2	R2	R2	R2
N2	R1	—	R3	R5	R5	R6
N3	R2	R2	—	R5	R5	R2
N4	R5	R5	R5	—	R5	R5
N5	R2	R2	R3	R4		R6
N6	R2	R2	R2	R5	R5	—

【図6】

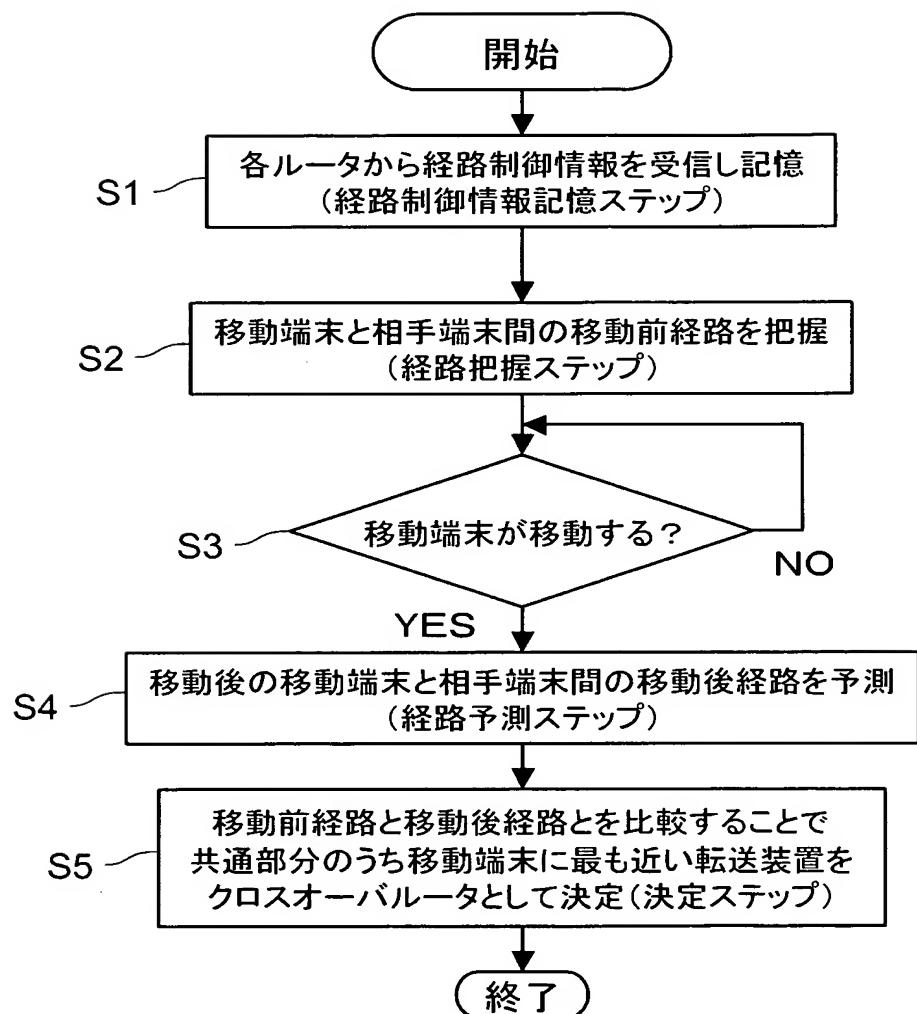
(a)

宛先	隣接ルータ
N1	R2
N2	R2
N4	R5
N5	R5
N6	R2

(b)

宛先	隣接ルータ
N1	R1
N3	R3
N4	R5
N5	R5
N6	R6

【図7】



【図8】

移動前の経路：相手端末#C→R3→R2→R1→移動端末#M

予測される移動後の経路：相手端末#C→R3→R2→R6→移動端末#M

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 転送系と制御系が分離されたネットワークにて、当該ネットワークに接続された移動端末が通信中に移動する場合にクロスオーバルータを決定する。

【解決手段】 経路制御装置は、各ルータから経路制御情報を受信し経路制御テーブルとして記憶することで経路制御情報を転送系と共有化する（S1）。そして、移動端末と相手端末間の移動前経路を把握する（S2）。その後、移動端末が移動する場合、経路制御装置は、移動後の移動端末と相手端末間の移動後経路を予測し（S4）、相手端末#Cから移動端末#Mまでの移動前経路「#C-R3-R2-R1-#M」と、S4の予測で得られた移動後経路「#C-R3-R2-R6-#M」とを比較することで、共通部分として「#C-R3-R2」を導出し、この共通部分にて移動端末#Mに一番近いルータR2をクロスオーバルータとして決定する（S5）。

【選択図】 図7

特願 2003-008587

## 出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号  
氏名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ